

REWRITABLE OPTICAL RECORDING METHOD

Patent Number: JP6267071
Publication date: 1994-09-22
Inventor(s): IRIE MASAHIRO
Applicant(s): MASAHIRO IRIE
Requested Patent: ☐ JP6267071
Application Number: JP19930052285 19930312
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B7/00 ; B41M5/26 ; G11B7/24
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To improve the recording density without using an electrode or a magnet by using an evanescent light of a very smaller size than the wavelength as a recording/reproducing/erasing light source and a thermally irreversible photochromic material for a recording medium.
CONSTITUTION:An He-Ne laser light is passed through a half mirror 3, and the light from an Ar laser 2 is reflected at the mirror 3 and put into a glass fiber 4. The light is cast to a recording medium 9 with the use of a capillary 10 for a minute electrode. The capillary 10 is surrounded by X, Y, Z-axes controlling electrostriction elements 5 in the outer periphery thereof, and a laser signal to the medium 9 is controlled by a position controlling circuit 7. Thereafter, the laser light penetrating the medium 9 is brought into a photoelectric element 6 as a detector and the output from tone element 6 is input to a read signal processing circuit 8. In this constitution, a compound of a diaryl ethene derivative having polystyrene resin dispersed by the concentration of 5wt.% is used for the recording medium 9, and the diameter of an opening of the capillary 10 is approximately 0.1 μ m.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-267071

(43)公開日 平成6年(1994)9月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/00		F 7522-5D		
B 4 1 M 5/26				
G 1 1 B 7/24	5 1 6	7215-5D		
		8305-2H	B 4 1 M 5/ 26	Y

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-52285

(22)出願日 平成5年(1993)3月12日

(71)出願人 591001514

入江 正浩

福岡県春日市春日公園 1-29-4-404

(72)発明者 入江 正浩

福岡県春日市春日公園 1丁目29番地 4-404

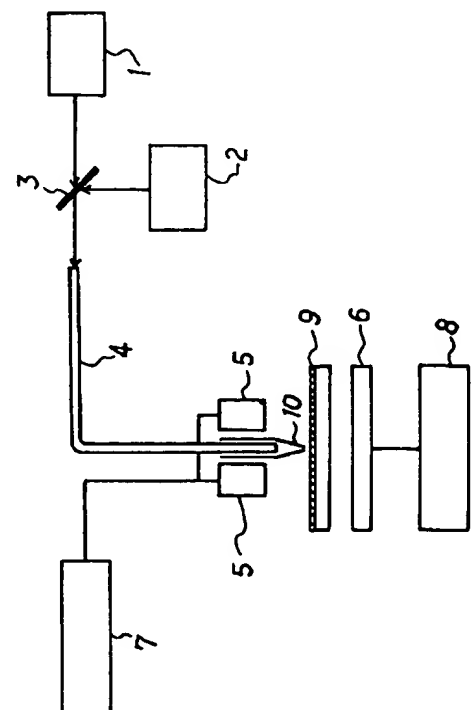
(74)代理人 弁理士 長谷川 暁司

(54)【発明の名称】 書き換え可能光記録方法

(57)【要約】

【構成】 波長よりも微小なサイズの孔からのエバネッセント光を記録・再生・消去光源とし、熱不可逆性を有するフォトクロミック材料を記録媒体として用いることを特徴とする書き換え可能光記録方法。

【効果】 例えば、現状の記録ビットサイズの1/10～1/100のサイズの記録ビットの形成が可能になるため、記録密度を現状の100～10000倍とすることができ、工業的に非常に有用である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 波長よりも微小なサイズのエバネッセント光を記録・再生・消去光源とし、熱不可逆性を有するフォトクロミック材料を記録媒体として用いることを特徴とする書き換え可能光記録方法。

【請求項2】 記録媒体として、ジアリールエテン誘導体の高分子分散媒体を用いる請求項1に記載の書き換え可能光記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、書き換え可能な光記録方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光メモリの記録密度の向上を目的として、超解像技術、ビットエッジ記録、V溝方式等様々な試みが行われている。しかし、これらはいずれもヒートモード記録方式を用いているため、高密度化は限界に達している。近年、ヒートモード記録方式の限界を破ると期待されているのが、光エネルギーをそのまま光記録に用いるフォトンモード記録である。フォトンモード記録では、波長多重、偏光多重が可能となるため同一ビット内に複数個の記録を行うことができ、より高密度化を達成することができる。

【0003】しかしながら、波長多重の場合、吸収波長の異なる多数個のフォトクロミック材料を得ることは困難であり、せいぜい5倍程度の記録密度の向上しか期待されない。偏光多重の場合も2倍程度の記録密度の向上しか望めない。また、フォトケミカルホールバーニングの場合は、100倍以上の多重化が可能であるが、77K以下の低温を必要とするという欠点を有している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】これらを克服するために、記録方式にSTMによる電界効果と電磁波照射を用いること（特開平2-98849号公報参照）あるいはエバネッセント光による光磁気記録（E. Betzig et al., Appl. Phys. Lett., 61, 142（1992）参照）が提案されている。

【0005】しかしながら、これらの方式は、電界を印加するための電極あるいは光磁気記録のための磁石が必要であり、装置が複雑になるという欠点を有している。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、電極あるいは磁石を用いることなく、高密度記録が可能な光記録方式の開発にある。即ち、本発明の要旨は、波長よりも微小なサイズのエバネッセント光を記録・再生・消去光源とし、熱不可逆性を有するフォトクロミック材料を記録媒体として用いることを特徴とする書き換え可能光記録方法に存する。

【0007】電極あるいは磁石を用いることなく、エバ

ネッセント光により光記録をするには、記録媒体自身が他の物理的・化学的擾動がなくてもその光源によってのみ可逆的に2状態間で色変化し、なおかつ両状態が熱的に安定であることが必要である。このような媒体を光記録媒体とし、波長よりも微小なサイズのエバネッセント光を記録・再生・消去光源として用いると、現状の記録ビットサイズの1/10～1/100のサイズの記録ビットの形成が可能になり、記録密度を現状の100～10000倍に向上させることができる。

【0008】以下、本発明を詳細に説明する。本発明において使用する記録媒体としては、記録媒体自身が他の物理的・化学的擾動がなくてもその光源によってのみ可逆的に2状態間で色変化し、なおかつ両状態が熱的に安定な、熱不可逆性を有するフォトクロミック材料を用いる。熱不可逆性を有するフォトクロミック材料としては、例えば、ジアリールエテン誘導体、フルギド誘導体、シクロファン誘導体等が挙げられるが、熱安定性、繰り返し耐久性、長波長域感受性の点から、ジアリールエテン誘導体がより好ましい。なかでもヘテロ5員環を含む置換ベンゾチオフェンあるいは置換インドールをアリール基とする対称又は非対称のジアリールマレイミド、対称又は非対称のジアリール酸無水物あるいは対称又は非対称のジアリールペルフルオロシクロペンテンが特に好ましい。

【0009】本発明においては、これらのフォトクロミック材料を高分子に分散させたものを記録媒体とすることが好ましい。例えば、これらのフォトクロミック材料を、必要に応じて四塩化炭素、ベンゼン、シクロヘキサン、メチルエチルケトン、テトラクロロエタン等の溶媒と共に、ポリエステル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニル、ポリメタクリル酸メチル、ポリメタクリル酸ブチル、ポリ酢酸ビニル、酢酸セルロース、エポキシ樹脂、フェノール樹脂等の高分子に分散又は溶解させることにより記録媒体とすることができる。

【0010】また、これらのフォトクロミック材料を上述の様な高分子媒体や溶媒に分散又は溶解させて適当な基板上に塗布して記録層を形成したものを記録媒体とすることもできる。或いは、フォトクロミック化合物を公知の蒸着法又は他の化合物との共蒸着法によって適当な基板上に蒸着して記録層を形成したもの、又は、フォトクロミック材料を上述の様な溶媒に溶解し、ガラスセル等に封入したものを記録媒体とすることもできる。上述の基板としては、ガラス、プラスチック、紙、板状又は箔状の金属等の、一般的な記録媒体の支持体が挙げられる。基板上に記録層を形成する場合は、必要に応じて、反射層、下引き層、保護層を設けることができる。

【0011】図1は、本発明で用いられる記録・再生・消去装置の一例を示す概略構成図である。波長よりも微小なサイズの光源は、微小電極用キャピラリー（波長よ

りも微小なサイズの孔径を有するもの、例えば、孔径 $0.5\mu\text{m}$ 以下、好ましくは孔径 $0.2\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは孔径 $0.1\mu\text{m}$ 以下)へHe-Neレーザ光、Arレーザ光あるいは半導体レーザ光をガラスファイバーにより導入する、あるいはEL素子を微小電極用キャピラリー中に構築することにより得ることができる。記録・再生・消去には近視野光走査顕微鏡(フォトンSTM)の原理を採用する。即ち、記録には上記光源を電歪素子中に装着し、まずZ軸方向から記録媒体へ接近させ(通常 $0.1\mu\text{m}$ 以下の距離)、その後X、Y軸方向へ走査し、入力情報に従い光源をON・OFFして記録する。この記録により、媒体の吸光度の変化が誘起される。

【0012】再生は、以下のように行う。光源は上記と同様のものを用いる。ただし、同一キャピラリー中に記録用とは異なった波長の光を導入して用いてもよい。再生用光源を強度変調する、あるいはZ軸方向において位置変調することにより記録面からの反射光(この場合は、記録面の下に反射膜をつける。)あるいは透過光を記録面前面あるいは後面に置いた光電変換素子により検出する。また、このような変調をせずに直接検出してもよい。記録により、吸光度の変化した部分からの反射光あるいは透過光は変化していることから、記録されたピ

ットとされていないピットとの違い、即ち記録情報は、反射光あるいは透過光強度の違いから読み取ることができる。

【0013】消去は、やはり上記と同様の光源により、吸光度の変化した波長のエバネッセント光を用いて行う。以上のように、熱安定性を有するフォトクロミック材料を記録材料とし、波長よりも微小なサイズのエバネッセント光を記録・再生・消去光源として用いることにより、エバネッセント光のサイズが $0.1\mu\text{m}$ であれば現行の光記録の100倍の密度、またそれが $0.01\mu\text{m}$ であれば現行の光記録の10000倍の密度の記録が可能になる。

【0014】

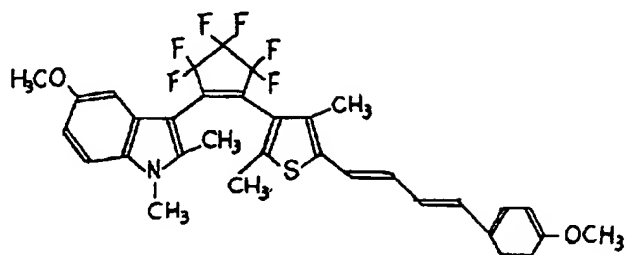
【実施例】以下、実施例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明はその要旨を超えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。

実施例1

下記のジアリールエテン誘導体化合物を、5重量%の濃度でポリスチレン樹脂に分散したものを記録媒体とし、図1の装置(微小電極用キャピラリーの孔径約 $0.1\mu\text{m}$)を用いて記録・再生を行った。

【0015】

【化1】



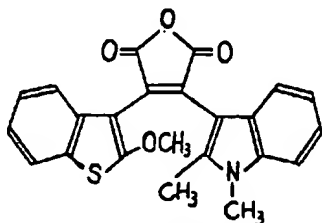
【0016】まず、全面を紫外光($300\text{nm} < \text{波長} \lambda < 400\text{nm}$)によって着色状態にした後、He-Neレーザ光(波長 $\lambda = 633\text{nm}$)をにより書き込みを行ない、ついで、同じHe-Neレーザ光により再生したところ、 $0.2\mu\text{m}$ 径の記録ピットを形成することができた。その後、同じHe-Neレーザ光を長時間照射することにより、記録の消去ができた。

実施例2

下記のジアリールエテン誘導体化合物を、5重量%の濃度でポリスチレン樹脂に分散したものを記録媒体とし、図1の装置を用いて記録・再生を行った。

【0017】

【化2】



【0018】Arレーザ光(波長 $\lambda = 488\text{nm}$)によ

り書き込みを行なった。その後、He-Neレーザ光により再生したところ、 $0.1\mu\text{m}$ 径のピットの形成が確認された。このピットは、同じHe-Neレーザ光照射により消去することができた。この繰り返しは、500回以上可能であった。

【0019】

【発明の効果】本発明の書き換え可能光記録方法によれば、例えば、現状の記録ピットサイズの $1/10 \sim 1/100$ のサイズの記録ピットの形成が可能になるため、記録密度を現状の100~10000倍とすることができ、工業的に非常に有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明で用いられる記録・再生・消去装置の一例を示す概略構成図。

【符号の説明】

- 1 He-Neレーザ
- 2 Arレーザ
- 3 ハーフミラー
- 4 ガラスファイバー
- 5 電歪素子(X、Y、Z軸制御用)

- 6 光電素子（検出器）
- 7 位置制御回路
- 8 脱出信号処理回路

- 9 記録媒体
- 10 微小電極用キャピラリー

【図1】

